



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 06 856 A1 2004.08.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 06 856.2

(22) Anmeldetag: 18.02.2003

(43) Offenlegungstag: 26.08.2004

(51) Int Cl.⁷: G05B 19/418

(71) Anmelder:

Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

(74) Vertreter:

Reitstötter, Kinzebach & Partner (GbR), 81679
München

(72) Erfinder:

Fiedler, Dieter, 38551 Ribbesbüttel, DE; Phancong,
Tan, 38120 Braunschweig, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

DE 198 29 366 C2

DE 41 92 274 C2

DE 199 61 374 A1

DE 199 35 320 A1

DE 196 07 950 A1

DE 43 16 332 A1

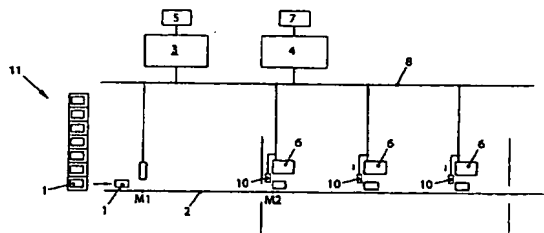
EP 06 54 721 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zum Fertigen eines komplexen Gegenstands**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Fertigen eines komplexen Gegenstands. Bei dem Verfahren wird ein Basisteil 1 des zu fertigenden Gegenstands von einer Zentralsteuerung identifiziert. Die Zentralsteuerung 3, 4 ruft dann aus einer Datenbank 5 Eigenschaftsdaten für den identifizierten, zu fertigenden Gegenstand ab und ermittelt aus diesen Eigenschaftsdaten Beauftragungsdaten. Diese überträgt sie an zumindest eine lokale Fertigungseinheit 6. Mittels der lokalen Fertigungseinheit 6 wird zumindest ein Fertigungsverfahren durchgeführt, wobei fertigungsbezogene Daten erfasst werden. Diese fertigungsbezogenen Daten werden gespeichert. Das erfindungsgemäße System umfasst die Zentralsteuerung 3, 4 mit der Datenbank 5, einer Identifikationseinheit 9, einer Transformationseinheit zum Transformieren der Eigenschaftsdaten in Beauftragungsdaten und einer Schnittstelle zur Ausgabe der Beauftragungsdaten. Die lokale Fertigungseinheit 6 weist eine Schnittstelle zum Empfang der Beauftragungsdaten, eine Erfassungseinheit 23 zum Erfassen von fertigungsbezogenen Daten und eine Schnittstelle 20 zur Ausgabe der fertigungsbezogenen Daten auf. Schließlich weist das System einen Speicher 7 zum Speichern der fertigungsbezogenen Daten auf.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Herstellen eines komplexen Gegenstands, insbesondere eines Kraftfahrzeugs.

[0002] Bei der industriellen Serienfertigung werden sich ständig wiederholende Fertigungsvorgänge durchgeführt. Beispielsweise werden Anbauteile an eine Kraftfahrzeugkarosserie geschraubt. Hierzu wird die Kraftfahrzeugkarosserie auf einem Förderband entlang einer Vielzahl von Schraubstationen gefördert. Bei den Schraubstationen werden verschiedene Teilegruppen an die Karosserie angeschraubt. Das Festdrehen der Schrauben oder Muttern erfolgt dabei mit Hilfe von handgeführten motorgetriebenen Schraubern. Bei der Befestigung von sicherheitsrelevanten Teilen ist es wichtig, dass die Schrauben mit einem definierten Drehwinkel und Drehmoment angezogen werden. Es ist daher von großer Bedeutung, dem Werker, die für die Schraubungen notwendigen Daten zur Verfügung zu stellen. Ferner ist es wichtig, die Daten der Verschraubungen zu erfassen.

[0003] Bisher waren hierfür den Schraubstationen Computer zugeordnet, in denen die Daten für die Verschraubungen dieser Schraubstation gespeichert waren. Der Werker konnte vor der Verschraubung einer Teilegruppe diese Schraubdaten auslesen, um die Verschraubungen dann an Hand dieser Daten vorzunehmen. Die Montageparameter für die durchgeführten Verschraubungen, wie zum Beispiel der Drehwinkel und das Drehmoment, konnten in den Computer der Schraubstation eingegeben und von diesem gespeichert werden. Nachteilhaft an diesem System ist, dass es sehr unflexibel ist. Treten Änderungen der Schraubdaten auf, muss der Computer jeder Schraubstation neu programmiert werden. Außerdem ist die Auswertung der gespeicherten Daten aufwändig und zeitintensiv, da die Daten der Computer jeder Schraubstation ausgelesen und in ein Archivsystem übertragen werden müssen.

Stand der Technik

[0004] Aus der DE 198 43 151 C2 ist eine Bearbeitungsvorrichtung zur Bearbeitung eines Werkstücks bekannt. Die Bearbeitungsvorrichtung umfasst ein Bearbeitungswerkzeug, wie zum Beispiel einen Schrauber. Dieses Bearbeitungswerkzeug umfasst eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen von Werkstück-spezifischen Parametern. Beispielsweise wird eine dem Werkstück zugeordnete Bearbeitungskarte gelesen. Von dieser Bearbeitungskarte erhält die Erfassungseinrichtung die Parameter für den Bearbeitungsvorgang. Von der Erfassungseinrichtung werden die Parameter an eine Steuereinheit übertragen, die auf Grundlage der erfassten Parameter dann die Steuerung des Bearbeitungswerkzeugs vornimmt. Nachteilhaft an dieser Bearbeitungsvorrichtung ist, dass das Erfassen der Bearbeitungsparameter über

die Bearbeitungskarte sehr unflexibel ist. Änderungen der Bearbeitungsparameter müssen auf jeder Bearbeitungskarte vermerkt werden, bevor das Werkstück in die Serienfertigung kommt. Außerdem werden Daten der durchgeführten Verschraubungen nicht erfasst und gespeichert.

[0005] Aus der DE 36 37 236 C2 ist eine Steuerungs- und Überwachungsanordnung für ein Montage-Werkzeug, wie einem Schrauber, bekannt. Bei dieser Anordnung werden sogenannte „intelligente“ Montage-Werkzeuge verwendet, die einen Montagevorgang nach einem vorgegebenen Soll-Wert durchführen können und den tatsächlich erzielten Ist-Wert der Montage ausgeben. Um zu erfassen, welcher Montagevorgang durchgeführt wurde, ist bei der Anordnung eine Erkennungseinrichtung vorgesehen, die ein Erkennungssignal erzeugt, wenn die Bedienungsperson das Montage-Werkzeug in einen bestimmten Raumbereich bringt. In Abhängigkeit von diesem Erkennungssignal werden Montage-Werkzeug-Sollwerte und Toleranzgrenzen übermittelt. Auch bei dieser Anordnung ist es jedoch nachteilhafterweise nicht möglich, schnell und flexibel auf Änderungen von Daten, welche die Eigenschaften des zu fertigenden Kraftfahrzeuges betreffen, zu reagieren.

[0006] Aus der DE 100 28 870 A1 ist eine elektronische Wagenprüfkarte bekannt. Solche Wagenprüfkarten dienen der Qualitätssicherung. Früher waren es Papierkarten, auf denen Fertigungsdaten eingetragen wurden. Die in der DE 100 28 870 A1 vorgeschlagene elektronische Wagenprüfkarte kann nun bei der Fertigung anfallende Daten elektronisch erfassen. Auf diese Daten kann dann über eine elektronische Datenverwaltung zugegriffen werden. Außerdem können diese Daten in ein elektronisches Archivsystem aufgenommen werden. Die elektronische Wagenprüfkarte dient daher insbesondere der Erfassung, Auswertung und Archivierung von Fehlern bei der Fertigung.

[0007] Ein weiteres System und Verfahren zur Qualitätskontrolle ist in der DE 199 27 498 A1 beschrieben. Das System umfasst stationäre oder mobile Eingabegeräte, in welche Daten aufgetretener Fehler bei der Fertigung eingegeben sind. Die eingegebenen Daten werden einer zentralen Verarbeitungseinheit zugeleitet, dort gesammelt und nach Fehlerart, Fehlerhäufigkeit, Fehlerort oder anderen Kriterien ausgewertet.

Aufgabenstellung

[0008] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und ein System zum Fertigen eines komplexen Gegenstands bereit zu stellen, bei denen einfach und schnell auf Änderungen der Daten reagiert werden kann, welche die Eigenschaften des zu fertigenden Gegenstands beschreiben. Außerdem soll ein einfacher und schneller Zugriff auf fertigungsbezogene Daten möglich sein.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit

den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 17 gelöst. Vorteilhaft Aus- und Weiterbildungen des Verfahrens und des Systems ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Basisteil des zu fertigenden Gegenstands von einer Zentralsteuerung identifiziert. Diese Identifikation erfolgt vorzugsweise automatisch. Die Zentralsteuerung ruft dann aus einer Datenbank Eigenschaftsdaten für den identifizierten, zu fertigenden Gegenstand ab und ermittelt aus den Eigenschaftsdaten sogenannte Beauftragungsdaten. Diese Beauftragungsdaten überträgt die Zentralsteuerung an zumindest eine lokale Fertigungseinheit. Mittels der lokalen Fertigungseinheit wird dann zumindest ein Fertigungsvorgang durchgeführt, wobei fertigungsbezogene Daten erfasst werden. Diese fertigungsbezogenen Daten werden schließlich gespeichert.

[0011] Vorteilhaft an dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, dass Änderungen der Eigenschaftsdaten, die in der hierfür vorgesehenen Datenbank vorgenommen worden sind, sehr schnell zu den lokalen Fertigungseinheiten gelangen können, ohne dass ein manueller Eingriff erforderlich ist. Wird beispielsweise entschieden, dass in ein Kraftfahrzeug, das unmittelbar vor der Fertigung steht, keine Nebelschlussleuchte eingebaut werden soll, wird diese Information in die Datenbank für die Eigenschaftsdaten eingepflegt. Tritt die Karosserie dieses Fahrzeugs nun in den Fertigungsvorgang ein und wird von der Zentralsteuerung identifiziert, kann die Änderung der Eigenschaftsdaten für diese Karosserie sofort berücksichtigt werden. Der Fertigungseinheit für die Nebelschlussleuchte werden in diesem Fall Beauftragungsdaten übertragen, aus denen hervorgeht, dass keine Nebelschlussleuchte eingebaut werden soll.

[0012] Ferner werden vorteilhafterweise die fertigungsbezogenen Daten gespeichert, so dass eine Qualitätsüberprüfung an Hand dieser Daten durchgeführt werden kann. Auf diese Weise können sicherheitsrelevante Fertigungsvorgänge, insbesondere Verschraubungen, elektronisch überwacht und dokumentiert werden.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Basisteil auf einem Fertigungsband befördert und bei einer ersten Position bei diesem Fertigungsband identifiziert. Die lokale Fertigungseinheit ist bei einer zweiten Position am Förderband angeordnet. Die Zentralsteuerung überträgt bei dieser Anordnung die Beauftragungsdaten an die zumindest eine lokale Fertigungseinheit, bevor das Basisteil zu der Fertigungseinheit gelangt ist. Vorzugsweise speichert die lokale Fertigungseinheit diese Beauftragungsdaten zwischen. Die lokale Fertigungseinheit kann nun das Basisteil nochmals identifizieren, wenn es zur zweiten Position gelangt ist, und die für dieses Basisteil zwischengespeicherten Beauftragungsdaten auslesen.

[0014] Vorteilhaft an dieser Weiterbildung ist, dass die Beauftragungsdaten mit einem gewissen Vorlauf

zu den lokalen Fertigungseinheiten gelangen. Diese Maßnahme macht das Verfahren gegen Systemabstürze sicher. Ist die Verbindung zwischen Zentralsteuerung und einer lokalen Fertigungseinheit kurzfristig unterbrochen, führt dies nicht zu Unterbrechungen des Fertigungsvorgangs. Würde der Abruf der Beauftragungsdaten online, ohne Vorlauf, erfolgen, hätte dies zur Folge, dass eine Verbindungsunterbrechung oder ein kurzzeitiger Ausfall der Zentralsteuerung die Fertigung unterbrechen würde. Solche Fertigungsunterbrechungen verursachen sehr hohe Kosten. Sie können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren vermieden werden.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden bei der lokalen Fertigungseinheit die Beauftragungsdaten visuell angezeigt. Bei dieser Anzeige kann eine Bearbeitungsreihenfolge vorgegeben werden. Vorzugsweise kann die Bearbeitungsreihenfolge online von der Zentralsteuerung und/oder manuell durch die lokale Fertigungseinheit verändert werden. Durch diese Maßnahme kann der Werker vorteilhafterweise die Fertigungsvorgänge sehr flexibel beeinflussen. Hierfür ist es nur erforderlich, dass er bei der lokalen Fertigungseinheit eingibt, welchen Fertigungsvorgang er als nächstes durchführt. Es werden dann die entsprechenden Beauftragungsdaten angezeigt und während der Fertigung die fertigungsbezogenen Daten erfasst und gespeichert. Schließlich ist es auch möglich, dass automatisch von einer separaten Erfassungseinrichtung automatisch erfasst wird, welcher Fertigungsvorgang gerade durchgeführt wird, so dass in diesem Fall ein manueller Eingriff nicht erforderlich ist. Da die Bearbeitungsreihenfolge auch online von der Zentralsteuerung verändert werden kann, ist es möglich, sehr schnell und flexibel auf Änderungen der Eigenschaftsdaten oder Änderungen hinsichtlich der Beziehung der Eigenschaftsdaten zu den Beauftragungsdaten zu reagieren.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die fertigungsbezogenen Daten von der lokalen Fertigungseinheit an die Zentralsteuerung übertragen. Die Zentralsteuerung kann die fertigungsbezogenen Daten dann mit den Beauftragungsdaten vergleichen und Abweichungen als Fehlerdaten speichern. Selbstverständlich können hier Toleranzbereiche berücksichtigt werden, so dass eine Abweichung nur dann als Fehler erfasst wird, wenn sie außerhalb des Toleranzbereichs liegt. Dieser zentrale Vergleich der Soll-Werte (Beauftragungsdaten) mit den Ist-Werten (fertigungsbezogene Daten) dient der Qualitätssicherung. Des Weiteren kann der Vergleich und damit die Fehlererfassung auch unmittelbar bei den lokalen Fertigungseinheiten erfolgen. In diesem Fall kann ein Fehler direkt nach dem Fertigungsvorgang bei der lokalen Fertigungseinheit angezeigt werden.

[0017] Bei der Fehleranalyse können vorzugsweise einzelne Fertigungsvorgänge zu Gruppen verschiedener Hierarchieebenen zusammengefasst werden.

Für diese Gruppen der jeweiligen Hierarchieebene wird ein sogenannter Summenfehler ermittelt. Die Bildung von Summenfehlern führt zu einer besonders leichten und schnellen Überprüfung des gefertigten Gegenstandes, da an Hand weniger Daten überprüft werden kann, ob die Fertigung in Ordnung ist.

[0018] Die fertigungsbezogenen Daten werden vorzugsweise von der lokalen Fertigungseinheit an ein Archivsystem übertragen, in dem sie gespeichert werden. Diese Übertragung kann direkt oder über die Zentralsteuerung erfolgen. Die Archivierung der fertigungsbezogenen Daten hat den Vorteil, dass für einen sehr langen Zeitraum insbesondere sicherheitsrelevante Fertigungsvorgänge dokumentiert sind.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Beauftragungsdaten und/oder die fertigungsbezogenen Daten und/oder die Fehlerdaten über ein Netzwerk online abrufbar. Diese Maßnahme macht das Verfahren sehr durchsichtig. Es kann an jeder an das Netzwerk angeschlossenen Einrichtung der derzeitige Zustand des Systems abgerufen, überprüft und verändert werden. Hierdurch kann sehr schnell geprüft werden, welche Veränderungen bei der Fertigung noch vorgenommen werden können. Schließlich können die Veränderungen sehr schnell in das Verfahren eingeführt werden.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei der Ermittlung der Beauftragungsdaten aus den Eigenschaftsdaten eine Abbildung der Struktur des komplexen Gegenstands auf die Struktur der Fertigung durchgeführt. Dabei kann einem Fertigungselement ein Fertigungsvorgang oder eine Vielzahl von Fertigungsvorgängen zugeordnet werden. Auch diese Maßnahme bietet den Vorteil, dass eine Veränderung der Struktur des komplexen Gegenstands sehr leicht in eine Veränderung der Beauftragungsdaten umgesetzt werden kann.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Identifikation des Basisteils von der Zentralsteuerung ein Funksignal empfangen, das von einem Datenträger ausgesandt wurde, der dem Basisteil zugeordnet ist. Vorzugsweise wird dem Basisteil zunächst der Datenträger zugeordnet. Nach der Identifikation des Basisteils wird der Datenträger von einer Schreibeinrichtung mit Identifikationsdaten beschrieben. Die lokale Fertigungsstation ist mit einer Leseeinrichtung versehen. Bei der zweiten Position liest die lokale Fertigungseinheit nun mittels der Leseeinrichtung die auf dem Datenträger gespeicherten Identifikationsdaten aus. Bei dem Datenträger kann es sich um einen sogenannten Transponder handeln. Vorteilhaft an dem Einsatz eines solchen Datenträgers ist, dass Fehler bei der Identifikation des Basisteils verringert werden. Beispielsweise kann es beim Scannen von Kennnummern auf Karten, die dem Basisteil zugeordnet sind, zu Störungen beispielsweise aufgrund verschmutzter Barcodeetiketten kommen. Des Wei-

teren ist eine solche Identifikation des Basisteils sehr schnell.

[0022] Das erfindungsgemäße System zum Fertigen eines komplexen Gegenstands umfasst eine Zentralsteuerung mit einer Datenbank, in der Eigenschaftsdaten für den zu fertigenden Gegenstand gespeichert sind, einer Identifikationseinheit zum Identifizieren eines Basisteils des zu fertigenden Gegenstands, einer Transformationseinheit, mittels derer Eigenschaftsdaten in Beauftragungsdaten transformierbar sind und einer Schnittstelle zur Ausgabe der Beauftragungsdaten. Ferner umfasst das System zumindest eine lokale Fertigungseinheit mit einer Schnittstelle zum Empfang von Beauftragungsdaten von der Zentralsteuerung, einer Erfassungseinheit zum Erfassen von fertigungsbezogenen Daten und einer Schnittstelle zur Ausgabe der fertigungsbezogenen Daten. Schließlich umfasst das System einen Speicher mit einer Schnittstelle zum Empfang der fertigungsbezogenen Daten und zum Speichern derselben Daten.

[0023] Das erfindungsgemäße System weist die gleichen Vorteile auf, wie das vorstehend beschriebene Verfahren. Bei dem System ist es möglich, sehr schnell und flexibel auf Änderungen der Eigenschaftsdaten zu reagieren und die Beauftragungsdaten für die Fertigung unmittelbar vor Beginn der Fertigung des komplexen Gegenstands zu ändern. Die für die Zentralsteuerung vorgesehene Datenbank mit den Eigenschaftsdaten kann dabei ein konzernübergreifendes Fertigungssteuerungs- und Informationssystem sein, das zentral alle Daten, die für die Fertigung relevant sind, enthält. Des Weiteren dient das System der Qualitätskontrolle, da alle sicherheitsrelevanten Daten, welche bei Fertigungsvorgängen anfallen, erfasst und in dem Speicher gespeichert werden.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Systems umfasst dieses ein Fertigungsband, welches das Basisteil befördert. Bei dem Fertigungsband ist bei einer ersten Position vor der lokalen Fertigungseinheit die Identifikationseinheit der Zentralsteuerung angeordnet. Die lokale Fertigungseinheit weist eine zweite, lokale Identifikationseinheit zur Identifikation des Basisteils bei einer zweiten Position am Förderband auf. Durch diese Weiterbildung ist es möglich, das Basisteil zunächst zu Beginn der Fertigung zu identifizieren, der lokalen Identifikationseinheit Beauftragungsdaten zur Verfügung zu stellen, welche diese dann nach der Identifikation des Basisteils durch die zweite, lokale Identifikationseinheit abrufen kann. Hierfür weist die lokale Fertigungseinheit vorzugsweise einen Speicher zum Zwischenspeichern der von der Zentralsteuerung übertragenen Beauftragungsdaten auf. Es ist somit möglich, die Beauftragungsdaten mit Vorlauf an die lokalen Fertigungseinheiten zu übertragen. Diese Maßnahme sichert das System gegen kurzzeitige Störungen der Verbindungen oder einzelner Systemkomponenten ab.

[0025] Die lokale Fertigungseinheit umfasst vorzugsweise eine Anzeigeeinrichtung zur visuellen Darstellung der Beauftragungsdaten. Ferner weist sie bevorzugt eine Eingabeeinrichtung auf, durch welche die Beauftragungsdaten manuell veränderbar sind. Die Eingabeeinrichtung kann beispielsweise ein Touch-Screen sein. Auf diese Weise kann der Werker sehr einfach über die Eingabeeinrichtung wählen, welcher Fertigungsvorgang als nächstes durchgeführt wird.

[0026] Gemäß einer bevorzugten Ausbildung des erfindungsgemäßen Systems ist der Speicher zum Speichern der fertigungsbezogenen Daten ein Archivsystem. Auf diese Weise kann eine Langzeitar Archivierung insbesondere von sicherheitsrelevanten Daten der Fertigung durchgeführt werden.

[0027] Die Zentralsteuerung und/oder die lokale Fertigungseinheit beziehungsweise die lokalen Fertigungseinheiten und/oder das Archivsystem sind bevorzugt über ein Netzwerk miteinander gekoppelt. Hierdurch ist es möglich, von verschiedenen Geräten, die an das Netzwerk angeschlossen sind, Einfluss auf die Zentralsteuerung zu nehmen und Daten, die in den an das Netzwerk angeschlossenen Einrichtungen enthalten sind, abzurufen beziehungsweise zu verändern.

[0028] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausbildung des erfindungsgemäßen Systems ist dem Basisteil ein Datenträger zugeordnet. Der Zentralsteuerung ist in diesem Fall eine Schreibeinrichtung zum Beschreiben des Datenträgers mit Identifikationsdaten zugeordnet. Schließlich umfasst die lokale Fertigungseinheit eine Leseeinrichtung, durch welche die auf den Datenträger gespeicherten Identifikationsdaten auslesbar sind.

[0029] Des Weiteren kann das Basisteil einer Förderschuppe des Förderbands zugeordnet sein. In diesem Fall ist der Datenträger im oder am Förderband befestigt, und die Leseeinrichtung der lokalen Fertigungseinrichtung in dessen Bodenbereich untergebracht, so dass sich der Datenträger bei laufendem Förderband unter der Leseeinrichtung durch bewegt. Diese Art der Identifikation des Basisteils bei der lokalen Fertigungseinrichtung ist besonders sicher und zeitsparend. Es ist nicht erforderlich, dass der Werker beispielsweise mit einem Scanner einen Barcode ausliest. Auch die bei einem solchen manuellen Vorgang auftretenden Fehler können vermieden werden. Schließlich lässt sich diese Weiterbildung einfach in herkömmliche, insbesondere in der Kraftfahrzeugindustrie verwendete Förderbänder integrieren.

[0030] Die lokale Fertigungseinrichtung kann beispielsweise eine Schraubstation mit einem handbetätigten Schrauber sein. Bei den Schraubern kann es sich insbesondere um elektronisch angetriebene sogenannte „intelligente“ Schrauber handeln.

[0031] Die Erfassungseinrichtung der lokalen Fertigungseinheit erfasst bei einem Schraubvorgang vorzugsweise den Drehwinkel und/oder das Drehmo-

ment und/oder die auf dem Schrauber befindliche Nuss.

Ausführungsbeispiel

[0032] Die Erfindung wird nun an Hand von Ausführungsbeispielen mit Bezug zu den Zeichnungen im Detail erläutert.

[0033] Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Systems zum Fertigen eines komplexen Gegenstands, wie zum Beispiel einem Fahrzeug,

[0034] Fig. 2 zeigt schematisch die verschiedenen Phasen der Identifikation der Fahrzeugkarosserie, dem Beschreiben des Datenträgers und dem Lesen des Datenträgers bei den Schraubstationen,

[0035] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine Schraubstation und das Förderband,

[0036] Fig. 4 zeigt eine Aufsicht der in Fig. 3 gezeigten Anordnung,

[0037] Fig. 5 zeigt eine Aufsicht auf eine Förderschuppe,

[0038] Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch das Förderband, in dem ein Datenträger angeordnet ist, gemäß einer ersten Ausbildung,

[0039] Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch das Förderband, in dem ein Datenträger angeordnet ist, gemäß einer zweiten Ausbildung,

[0040] Fig. 8 zeigt schematisch eine Schraubstation, und

[0041] Fig. 9 zeigt schematisch die Werkerführung bei einem Schraubvorgang.

[0042] Die Erfindung kann bei der Fertigung beliebiger komplexer Gegenstände eingesetzt werden. In den folgenden Ausführungsbeispielen wird sie an Hand der Fertigung eines Kraftfahrzeugs erläutert. Auch hier kann sie bei den verschiedenen Fertigungsschritten des Kraftfahrzeugs eingesetzt werden. Bei den Ausführungsbeispielen wird auf Verschraubungen Bezug genommen. Das Basisteil ist in diesem Fall eine Fahrzeugkarosserie, an die Einzelteile angeschraubt werden. Die lokalen Fertigungseinheiten sind Schraubstationen, bei denen bestimmte Teilegruppen an die Fahrzeugkarosserie angeschraubt werden.

[0043] Im Folgenden wird mit Bezug zur Fig. 1 der allgemeine Aufbau des erfindungsgemäßen Systems erläutert. Fahrzeugkarosserien 1 gelangen von einem Vorrat 11 auf ein Förderband z. Beim Punkt M1 des Förderbands 2 wird die Karosserie 1 an Hand ihrer Kennnummer identifiziert. Hierfür ist eine erste Identifikationseinheit 9 vorgesehen. Die Identifikationseinheit 9 überträgt die Daten, welche beinhalten, welche Fahrzeugkarosserie 1 den Punkt M1 passiert hat, über das Netzwerk 8 an ein zentrales Fertigungssteuerungs- und Informationssystem 3. Dieses System 3 ruft aus einer Datenbank 5 Eigenschaftsdaten für die durch die Identifikationseinheit 9 identifizierten Karosserien 1 ab. Diese Eigenschaftsdaten enthalten beispielsweise Informationen darüber, ob bestimmte

Baugruppen an der Karosserie 1 befestigt werden sollen. Das Fertigungssteuerungssystem 3 überträgt diese Eigenschaftsdaten an das zentrale Schraubdatensteuerungs- und Archivierungssystem 4. Die Systeme 3 und 4 stellen die Zentralsteuerung des erfindungsgemäßen Systems und des erfindungsgemäßen Verfahrens dar.

[0044] Das Schraubdatensteuerungssystem 4 transformiert die Eigenschaftsdaten in sogenannte Beauftragungsdaten. Enthalten zum Beispiel die Fertigungsdaten die Information, dass eine bestimmte Bauteilgruppe an die Karosserie 1 angeschraubt werden soll, ermittelt das Schraubdatensteuerungssystem 4, welche Verschraubungen hierfür von welcher Schraubstation 6 vorgenommen werden müssen. Diese Beauftragungsdaten überträgt das Schraubdatensteuerungssystem 4 über das Netzwerk 8 an die jeweiligen lokalen Schraubstationen 6. In den Schraubstationen 6 werden die Beauftragungsdaten zwischengespeichert.

[0045] Jeder lokalen Schraubstation 6 ist eine zweite Identifikationseinheit 10 zugeordnet, bei der die Karosserie 1, an der Verschraubungen als nächstes vorgenommen werden sollen, nochmals identifiziert wird. Die dabei gewonnenen Identifikationsdaten werden von der Identifikationseinheit 10 an die ihr zugeordnete Schraubstation 6 übertragen. Die Schraubstation 6 liest dann aus dem Zwischenspeicher die Beauftragungsdaten für die jeweilige Karosserie 1 aus. Die Beauftragungsdaten werden nun an den Schrauber 17 der Schraubstation 6 ausgegeben und dort als sogenannte Werkerführung angezeigt. An Hand dieser Anzeige kann der Werker mit dem Schrauber 17 die Verschraubungen an der Karosserie 1 durchführen. Dabei werden von einer Erfassungseinheit 23 die fertigungsbezogenen Daten erfasst. Bei Verschraubungen sind dies insbesondere der Drehwinkel, das Drehmoment und die bei der Verschraubung verwendete Nuss.

[0046] Die fertigungsbezogenen Daten werden von der Schraubstation 6 über das Netzwerk 8 an das zentrale Schraubdatensteuerungs- und Archivierungssystem 4 übertragen. Dieses System wertet die gewonnenen Daten aus und archiviert sie schließlich in dem Speicher 7.

[0047] Im Folgenden werden die einzelnen Verfahrensschritte und die Komponenten des Systems im Detail erläutert.

Erstidentifikation

[0048] Zu Beginn der Fertigungslinie beim Punkt M1 des Förderbandes 2 wird die Fahrzeugkarosserie durch die Identifikationseinheit 9 identifiziert. Dies kann manuell oder automatisch über einen Barcode-Scanner erfolgen, der einen an der Fahrzeugkarosserie 1 angebrachten Barcode liest. Bei dem Ausführungsbeispiel wird jedoch ein verbessertes Identifikationssystem verwendet.

[0049] Jede Fahrzeugkarosserie 1 ist einer Trans-

portschuppe A_i des Förderbands 2 zugeordnet. Jede Transportschuppe A_i enthält als Datenträger einen Transponder. Dieser Transponder kann mit fahrzeugspezifischen Daten beschrieben werden. Insbesondere kann der Transponder mit der Karosseriekennnummer beschrieben werden. Die Daten des Transponders können dann durch entsprechende Leseeinrichtungen während der Fertigung des Kraftfahrzeugs ausgelesen werden.

[0050] In den Fig. 2a bis 2d sind die verschiedenen Phasen der Identifikation der Karosserie 1 dargestellt, die sich in der Förderschuppe A₁₈ befindet. In Fig. 2a befindet sich die Förderschuppe A₁₈ bei der Identifikationseinheit 9. Hier wird eine beispielsweise in die Karosserie eingestanzte Kennnummer gelesen und anschließend der in dem Förderband 2 untergebrachten Datenträger 12 mit der Kennnummer sowie gegebenenfalls weiteren Daten beschrieben.

[0051] Danach gelangt die Förderschuppe A₁₈, wie in Fig. 2b gezeigt, zu der ersten Schraubstation 6. Hier bewegt sich der Datenträger 12 unter einer Antenne 13 durch. Dabei erfolgt die sogenannte Zweitidentifikation. Eine Leseeinrichtung 10 der Schraubstation 6 identifiziert durch ein von dem Datenträger 12 emittiertes Funksignal die Karosserie 1, bei der die nächsten Verschraubungen vorgenommen werden sollen.

[0052] Zu dem in der Fig. 2c dargestellten Zeitpunkt liest die Schraubstation 6 Beauftragungsdaten aus dem Zwischenspeicher aus, und zeigt sie dem Werker an. Der Werker nimmt nun die Verschraubungen vor.

[0053] Hat, wie in Fig. 2d dargestellt, die Förderschuppe A₁₈ alle Schraubstationen 6 passiert, wird der Datenträger 12 wieder gelöscht.

[0054] In den Fig. 3 und 4 ist ein Querschnitt und eine Draufsicht der Anordnung der Schraubstation 6 und des Förderbands 2 gezeigt. Der Servicewagen der Schraubstation 6 befindet sich zum Teil auf dem festen Hallenboden und zum Teil auf dem beweglichen Förderband 2. Über einen Spalt zwischen dem Hallenboden 14 und dem Förderband 2 ist er mit der Energieversorgung 15 verbunden. Wie es später im Detail beschrieben wird, ist der Datenträger 12 in dem Förderband 2 untergebracht. Hier bewegt er sich unter der Antenne 13 der Schraubstation 6 durch, so dass über die Identifikationseinheit 10 der Schraubstation 6 Daten aus dem Datenträger 12 ausgelesen werden können. Die Datenübertragung erfolgt z. B. bei einer Frequenz von 13,56 MHz. Die Zugriffszeit ist 15 ms.

[0055] In den Fig. 5 und 6 ist die Befestigung des Datenträgers 12 in dem Förderband 2 in einer Draufsicht und einer Schnittansicht gezeigt. Das Förderband 2 weist einen Hohlraum auf, der von einer Abdeckplatte 16 abgedeckt ist. Diese Abdeckplatte 16 kann beispielsweise die Maße 12 cm × 12 cm haben. Die Abdeckplatte 16 ist zum Beispiel aus Holz und bündig in das Förderband 2 eingeschraubt. Der Datenträger 12 wird an die Unterseite der Abdeckplatte

16 geklebt.

[0056] Die Fig. 7 zeigt eine andere Möglichkeit der Befestigung des Datenträgers 12'. Hier weist die Abdeckplatte 16" eine Aussparung auf, in welche der Datenträger 12" eingeklebt ist. Die Seite der Abdeckplatte 16', die den Datenträger 12" aufnimmt, ist unten an das Förderband 2 angeschraubt.

[0057] Als Datenträger kann ein sogenanntes SmartLabel-System (RFID) verwendet werden. Bei diesem System können die Identifikationsdaten sehr schnell zuverlässig an die Schraubstationen 6 übertragen werden.

Abwurf der Fertigungsdaten

[0058] Nachdem die Fahrzeugkarosserie beim Punkt M1 identifiziert worden ist, werden die Identifikationsdaten an das zentrale Fertigungssteuerungssystem 3 übertragen. Dieses übergeordnete System 3 ist mit einer Datenbank 5 verbunden, welche alle für die Fertigung relevanten Daten enthält. Diese Daten werden als Eigenschaftsdaten bezeichnet. Als Eigenschaften werden in der Fahrzeugindustrie beispielsweise Ausstattungsmerkmale des herzustellenden Fahrzeugs bezeichnet. Aus den Eigenschaftsdaten ergibt sich beispielsweise, ob in das Kraftfahrzeug eine Klimaanlage, ein bestimmtes Scheinwerfersystem oder Zusatzscheinwerfer, usw. eingebaut werden sollen. Die Eigenschaftsdaten werden sowohl für die Bestellung von Fahrzeugmodulen bei der Zulieferindustrie, als auch bei der Logistik und schließlich bei der Fertigung verwendet. Außerdem können die Eigenschaftsdaten Information darüber enthalten, zu welchem Zeitpunkt welches Fahrzeug mit welchen Ausstattungsmerkmalen gefertigt werden soll. Da die Eigenschaftsdaten erst dann abgerufen werden, wenn eine bestimmte Karosserie 1 in den Fertigungsprozess eintritt, können die Eigenschaftsdaten der Datenbank 5 bis zu diesem Punkt noch geändert werden. Will ein Kunde beispielsweise die Ausstattungsmerkmale des von ihm bestellten Fahrzeugs ändern, kann er solche Änderungen noch bis kurz vor Beginn der Fertigung des von ihm bestellten Fahrzeugs vornehmen.

[0059] Nachdem die Eigenschaftsdaten für die Karosserie 1 ermittelt worden sind, die gerade beim Punkt M1 in den Fertigungsprozess eingetreten ist, werden diese Daten an das zentrale Schraubdatensteuerungssystem 4 übertragen. Diese Übertragung erfolgt über das Netzwerk 8.

Ermittlung der Beauftragungsdaten

[0060] Das Schraubdatensteuerungssystem 3 enthält die Stammdaten für die Verschraubungen. Hierzu zählen Daten, die die Fahrzeugstruktur wiedergeben. Aus bestimmten Eigenschaften eines Fahrzeugs kann hieraus ermittelt werden, welche Bauteile angeschraubt werden müssen und welche Schraubfälle dabei anfallen. Des Weiteren ist in den Stammdaten

die Fertigungsstruktur, das heißt, die Struktur der Schraubtechnik gespeichert. Nachdem das Schraubdatensteuerungssystem 3 die Eigenschaftsdaten erhalten hat, ermittelt sie an Hand der Stammdaten die Schraubfälle, die ausgeführt werden müssen. Danach wird festgelegt, welcher Schraubfall mit welchen Soll-Parametern bei welcher Schraubstation 6 mit welchem Werkzeug durchgeführt werden soll. Dieser Vorgang wird als Versortung bezeichnet. Insgesamt wird somit eine Abbildung der Struktur des zu fertigenden Kraftfahrzeugs auf die Struktur der Fertigung durchgeführt. Die Zuordnung erfolgt an Hand der Stammdaten. Auf diese Weise kann das Schraubdatensteuerungssystem 3 aus den ursprünglichen Eigenschaftsdaten Beauftragungsdaten für jede Schraubstation 6 gewinnen. Diese Beauftragungsdaten überträgt das Schraubdatensteuerungssystem 3 an die jeweiligen Schraubstationen 6. [0061] Es wird darauf hingewiesen, dass die Übertragung der Beauftragungsdaten an die Schraubstationen 6 mit einem Vorlauf erfolgt. Dies bedeutet, dass die Schraubstationen 6 die Beauftragungsdaten erhalten, bevor die Karosserien 1, auf die sich die Beauftragungsdaten beziehen, auf dem Förderband 2 zu der jeweiligen Schraubstation 6 gelangt sind.

Fertigungsvorgang durch die Schraubstation

[0062] Die Beauftragungsdaten gelangen von dem zentralen Schraubdatensteuerungssystem 4 zu den lokalen Schraubstationen 6. In Fig. 8 ist eine solche Schraubstation 6 schematisch gezeigt. Die Schraubstation 6 ist in einen Servicewagen 24 und einen handgeführten, elektronischen Schrauben 17 unterteilt. Diese beiden Einheiten sind über eine flexible Leitung 21 miteinander verbunden.

[0063] Die Beauftragungsdaten gelangen von dem zentralen Schraubdatensteuerungssystem 4 über die Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle 20 zu der Recheneinheit 18 der Schraubstation 6. Die Recheneinheit 18 speichert die Beauftragungsdaten zunächst in dem Zwischenspeicher 19 zwischen. Gelangt eine neue Förderschuppe A_i zu der Schraubstation 6 wird, wie vorstehend beschrieben, zunächst der Datenträger 12 mittels der Antenne 13 und der lokalen Identifikationseinheit 10 ausgelesen. Hierdurch lässt sich die Karosserie 1, welche sich in der Förderschuppe A_i befindet, identifizieren. Gemäß einer anderen Ausgestaltung erfolgt die Identifikation der Karosserie 1 bei der lokalen Schraubstation 6 über einen Barcode-Scanner. Dieser Scanner kann beispielsweise am Kopf des Schraubers 17 befestigt sein. Mit ihm kann ein an der Karosserie befestigter Barcode gelesen werden.

[0064] Die Identifikationsdaten werden von der Identifikationseinheit 10 an die Recheneinheit 18 übertragen. Die Recheneinheit 18 liest daraufhin aus dem Zwischenspeicher 19 die zu der identifizierten Karosserie 1 gehörigen Beauftragungsdaten aus und überträgt diese Daten an den Schrauber 17.

[0065] Der Schrauber 17 weist zur Führung des Werkers eine Anzeigeeinrichtung 22 auf. Im Folgenden wird die Werkerführung an Hand von Fig. 9 im Detail erläutert:

Nachdem die Karosserie im Schritt S1 identifiziert worden ist, werden im Schritt S2 die noch zu verarbeitenden Verschraubungen angezeigt. Falls ein Fehler bei der automatischen Identifikation der Karosserie 1 auftritt, ist es im Schritt S11 auch möglich, die Identifikationsdaten für die Karosserie 1 im Schritt S11 per Hand einzugeben.

[0066] Beim Schritt S3 wird der Werker aufgefordert, eine Nuss zu entnehmen. Der Werker entnimmt daraufhin diese Nuss und führt die aktuell angezeigte Verschraubung durch. Danach wird die Nuss beim Schritt S4 abgelegt und es wird die nächste zu bearbeitende Verschraubung angezeigt. Sind schließlich alle Verschraubungen abgearbeitet, wird dies beim Schritt S5 in der Anzeige 22 angezeigt.

[0067] Der Werker hat jedoch auch die Möglichkeit, die Bearbeitungsreihenfolge, sowie Detaildaten zu den Schraubfällen manuell zu verändern. Hierzu ist die Anzeige als Touch-Screen ausgebildet, so dass sie auch als Eingabeeinrichtung dient. Beispielsweise kann er von der Anzeige der noch zu verarbeitenden Verschraubungen zu einer Detaildarstellung der Schraubfälle gelangen (Schritt S12). Hier kann der Werker einen bestimmten Schraubfall antippen, um mitzuteilen, welche Verschraubung als nächstes vorgenommen wird. Die Anzeigeeinrichtung 22 zeigt daraufhin in den folgenden Schritten S2 bis S4 die entsprechenden Daten für diesen Schraubfall an.

[0068] Ferner kann man vom Schritt S12 zu Schritt S13 gelangen, bei dem manuell Detaildaten zu den Verschraubungen eingegeben werden können. Hierfür wird im Schritt S14 eine Tabelle zum Setzen der Detaildaten angezeigt. Beim Schritt S15 kann schließlich das Schraubergebnis bestätigt werden.

[0069] Des Weiteren ist es möglich, dass die Bearbeitungsreihenfolge, sowie Detaildaten der Verschraubungen kurzfristig online von dem zentralen Schraubdatensteuerungssystem 4 verändert werden.

[0070] Während der Verschraubungen werden sogenannte fertigungsbezogene Daten von einer bei dem Schrauber 17 vorgesehenen Erfassungseinheit 23 erfasst. Bei Verschraubungen sind solche fertigungsbezogenen Daten, beispielsweise das Drehmoment und der Drehwinkel der Verschraubung, sowie die verwendete Nuss. Die erfassten fertigungsbezogenen Daten werden vorzugsweise sofort in der Recheneinheit 18 der Schraubstation 6 mit den entsprechenden Beauftragungsdaten verglichen. Ergibt der Vergleich, dass die Verschraubung in Ordnung war, wird dies von der Anzeigeeinrichtung 22 oder einer anderen Anzeige angezeigt. Gleichermäßen wird angezeigt, falls sich ergibt, dass die Verschraubung nicht in Ordnung war, oder dass die Verschraubung noch nicht durchgeführt wurde.

[0071] Ferner werden die fertigungsbezogenen Da-

ten über die Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle 20 an das Schraubdatensteuerungs- und Archivierungssystem 4 zur weiteren Auswertung und Archivierung übertragen. Das Ergebnis des Vergleichs der fertigungsbezogenen Daten mit den Beauftragungsdaten kann auch an das System 4 übertragen werden. Andererseits kann in dem Schraubdatensteuerungssystem 4 dieser Vergleich auch nochmals durchgeführt werden.

Auswertung und Archivierung der fertigungsbezogenen Daten

[0072] In dem Schraubdatenarchivierungssystem 4 sind alle durchzuführenden Verschraubungen gespeichert. Nach Eingang der fertigungsbezogenen Daten wird jedem Schraubfall ein Satz fertigungsbezogener Daten, das heißt ein Ist-Wert für die Verschraubung, zugeordnet. Des Weiteren wird gespeichert, ob die Verschraubung „in Ordnung“ oder „nicht in Ordnung“ war. Bei der Auswertung werden nun die Verschraubungen einer Baugruppe zusammengefasst und ein sogenannter Summenfehler gebildet. Der Zustand des Summenfehlers ist „in Ordnung“, falls alle Verschraubungen dieser Baugruppe „in Ordnung“ waren. War eine Verschraubung „nicht in Ordnung“, ist auch der Zustand des zugehörigen Summenfehlers „nicht in Ordnung“.

[0073] Bauteilgruppen können nun erneut zusammengefasst werden und hiervon ein Summenfehler einer höheren Hierarchieebene gebildet werden. Schließlich lässt sich an Hand von nur sehr wenigen Summenfehlern feststellen, ob alle an dem Fahrzeug vorgenommenen Verschraubungen „in Ordnung“ sind. Besitzt ein Summenfehler der höchsten Hierarchieebene den Zustand „nicht in Ordnung“, kann an Hand der Baumstruktur sehr schnell zurückverfolgt werden, in welcher Bauteilgruppe ein Fehler aufgetreten ist. Die Bildung von Summenfehlern über verschiedene Hierarchieebenen erweist sich als sehr vorteilhaft bei der Qualitätssicherung.

[0074] Nach der Auswertung speichert das Schraubdaten-Archivierungssystem 4 alle Schraubdaten einschließlich der Beauftragungsdaten und der fertigungsbezogenen Daten in dem Archivierungssystem 7. Auf diese Weise lässt sich für jedes Fahrzeug auf Dauer feststellen, welche Verschraubungen auf welche Art und mit welchem Ergebnis durchgeführt wurden. Wird im Nachhinein festgestellt, dass die Beauftragungsdaten einen Fehler hinsichtlich einer Verschraubung eines sicherheitsrelevanten Bauteils aufwiesen, können über das Archivierungssystem 7 sehr schnell die Fahrzeuge ermittelt werden, die fehlerhaft verschraubt wurden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fertigen eines komplexen Gegenstands, bei dem:
 - ein Basisteil (1) des zu fertigenden Gegenstands

von einer Zentralsteuerung (3, 4) identifiziert wird,
 – die Zentralsteuerung (3, 4) aus einer Datenbank (5) Eigenschaftsdaten für den identifizierten, zu fertigenden Gegenstand abrufen,
 – die Zentralsteuerung (3, 4) aus den Eigenschaftsdaten Beauftragungsdaten ermittelt und diese an zumindest eine lokale Fertigungseinheit (6) überträgt,
 – mittels der lokalen Fertigungseinheit (6) zumindest ein Fertigungsvorgang durchgeführt wird, wobei fertigungsbezogene Daten erfasst werden, und
 – die fertigungsbezogenen Daten gespeichert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 – dass das Basisteil (1) auf einem Fertigungsband (2) befördert wird,
 – dass das Basisteil (1) bei einer ersten Position (M1) identifiziert wird,
 – dass die lokale Fertigungseinheit (6) bei einer zweiten Position (M2) am Förderband (2) angeordnet ist, und
 – dass die Zentralsteuerung (3, 4) die Beauftragungsdaten an die zumindest eine lokale Fertigungseinheit (6) überträgt, bevor das Basisteil (1) zu der Fertigungseinheit (6) gelangt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die lokale Fertigungseinheit (6) die Beauftragungsdaten zwischenspeichert.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die lokale Fertigungseinheit (6) ein Basisteil (1) identifiziert, wenn es zur zweiten Position (M2) gelangt, und dann die für dieses Basisteil zwischengespeicherten Beauftragungsdaten ausliest.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der lokalen Fertigungseinheit (6) die Beauftragungsdaten visuell angezeigt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anzeige der Beauftragungsdaten eine Bearbeitungsreihenfolge vorgegeben wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsreihenfolge online von der Zentralsteuerung (3, 4) und/oder manuell durch die lokale Fertigungseinheit (6) verändert werden kann.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die fertigungsbezogenen Daten von der lokalen Fertigungseinheit (6) an die Zentralsteuerung (3, 4) übertragen werden.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentral-

steuerung (3, 4) und/oder die lokale Fertigungseinheit (6) die fertigungsbezogenen Daten mit den Beauftragungsdaten vergleicht und Abweichungen als Fehlerdaten speichert.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Fehleranalyse einzelne Fertigungsvorgänge zu Gruppen verschiedener Hierarchieebenen zusammengefasst werden und ein Summenfehler für die Gruppen der jeweiligen Hierarchieebene ermittelt wird.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die fertigungsbezogenen Daten von der lokalen Fertigungseinheit (6) an ein Archivsystem (7) übertragen werden, in dem sie gespeichert werden.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beauftragungsdaten und/oder die fertigungsbezogenen Daten und/oder die Fehlerdaten über ein Netzwerk (8) online abrufbar sind.

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ermittlung der Beauftragungsdaten aus den Eigenschaftsdaten eine Abbildung der Struktur des komplexen Gegenstands auf die Struktur der Fertigung durchgeführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Abbildung der Struktur des komplexen Gegenstands auf die Struktur der Fertigung einem Fertigungselement ein Fertigungsvorgang oder eine Vielzahl von Fertigungsvorgängen zugeordnet wird/werden.

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Identifikation des Basisteils (1) von der Zentralsteuerung (3, 4) ein Funksignal empfangen wird, das von einem Datenträger (12) ausgesandt wurde, der dem Basisteil (1) zugeordnet ist.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet,
 – dass dem Basisteil (1) ein Datenträger (12) zugeordnet ist,
 – dass nach der Identifikation des Basisteils (1) der Datenträger (12) von einer Schreibeinrichtung (9) mit Identifikationsdaten beschrieben wird,
 – dass die lokale Fertigungseinheit (6) mit einer Leseeinrichtung (10) versehen ist, und
 – dass die lokale Fertigungseinheit (6) bei der zweiten Position (M2) mittels der Leseeinrichtung (10) die auf den Datenträger (12) gespeicherten Identifikationsdaten liest.

17. System zum Fertigen eines komplexen Ge-

genstands umfassend:

- eine Zentralsteuerung (3, 4) mit einer Datenbank (5), in der Eigenschaftsdaten für den zu fertigenden Gegenstand gespeichert sind, einer Identifikationseinheit (9) zum Identifizieren eines Basisteils (1) des zu fertigenden Gegenstands, einer Transformations-einheit, mittels derer Eigenschaftsdaten in Beauftragungsdaten transformierbar sind, und einer Schnittstelle zur Ausgabe der Beauftragungsdaten,
- zumindest eine lokale Fertigungseinheit (6) mit einer Schnittstelle (20) zum Empfang von Beauftragungsdaten von der Zentralsteuerung (3, 4) einer Erfassungseinheit (23) zum Erfassen von fertigungsbezogenen Daten und einer Schnittstelle (20) zur Ausgabe der fertigungsbezogenen Daten und
- einem Speicher (7) mit einer Schnittstelle zum Empfang der fertigungsbezogenen Daten und zum Speichern derselben Daten.

18. System nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,

- dass das System ein Fertigungsband (2) umfasst, welches das Basisteil (1) fördert,
- dass die Identifikationseinheit (9) der Zentralsteuerung (3, 4) bei einer ersten Position (M1) vor der lokalen Fertigungseinheit (2) angeordnet ist und
- dass die lokale Fertigungseinheit (6) eine zweite, lokale Identifikationseinheit (10) zur Identifikation des Basisteils (2) bei einer zweiten Position (M2) am Förderband (2) aufweist.

19. System nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die lokale Fertigungseinheit (6) einen Speicher (19) zum Zwischenspeichern der von der Zentralsteuerung (3, 4) übertragenen Beauftragungsdaten umfasst.

20. System nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die lokale Fertigungseinheit (6) eine Anzeigeeinrichtung (22) zur visuellen Darstellung der Beauftragungsdaten umfasst.

21. System nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die lokale Fertigungseinheit (6) eine Eingabeeinrichtung (22) aufweist, durch welche die Beauftragungsdaten manuell veränderbar sind.

22. System nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (22) ein Touch-Screen ist.

23. System nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (7) zum Speichern der fertigungsbezogenen Daten ein Archivsystem ist.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentralsteuerung (3, 4) und/oder die lokale Fertigungseinheit (6)

und/oder das Archivsystem (7) über ein Netzwerk (8) miteinander gekoppelt sind.

25. System nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet,

- dass dem Basisteil ein Datenträger (12) zugeordnet ist,
- dass die Zentralsteuerung (3, 4) eine Schreib-einrichtung (9) zum Beschreiben des Datenträgers (12) mit Identifikationsdaten zugeordnet ist und
- dass die lokale Fertigungseinheit (6) eine Lese-einrichtung (10) umfasst, durch welche die auf den Datenträger (12) gespeicherten Identifikationsdaten auslesbar sind.

26. System nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Basisteil (1) einer Förderschuppe (A₁) des Förderbands (2) zugeordnet ist,

- dass der Datenträger (12) im oder am Förderband (2) befestigt ist, und
- dass die Leseeinrichtung (10) der lokalen Fertigungseinheit (6) im Bodenbereich untergebracht ist, so dass sich der Datenträger (12) bei laufendem Förderband (2) unter der Leseeinrichtung (10) durch bewegt.

27. System nach einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet,

- dass die lokale Fertigungseinheit (6) eine Schraubstation mit einem handbetätigten Schrauber (17) ist, und
- dass die Erfassungseinheit (23) bei einem Schraubvorgang den Drehwinkel und/oder das Drehmoment und/oder die auf dem Schrauber (17) befindliche Nuss erfasst.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

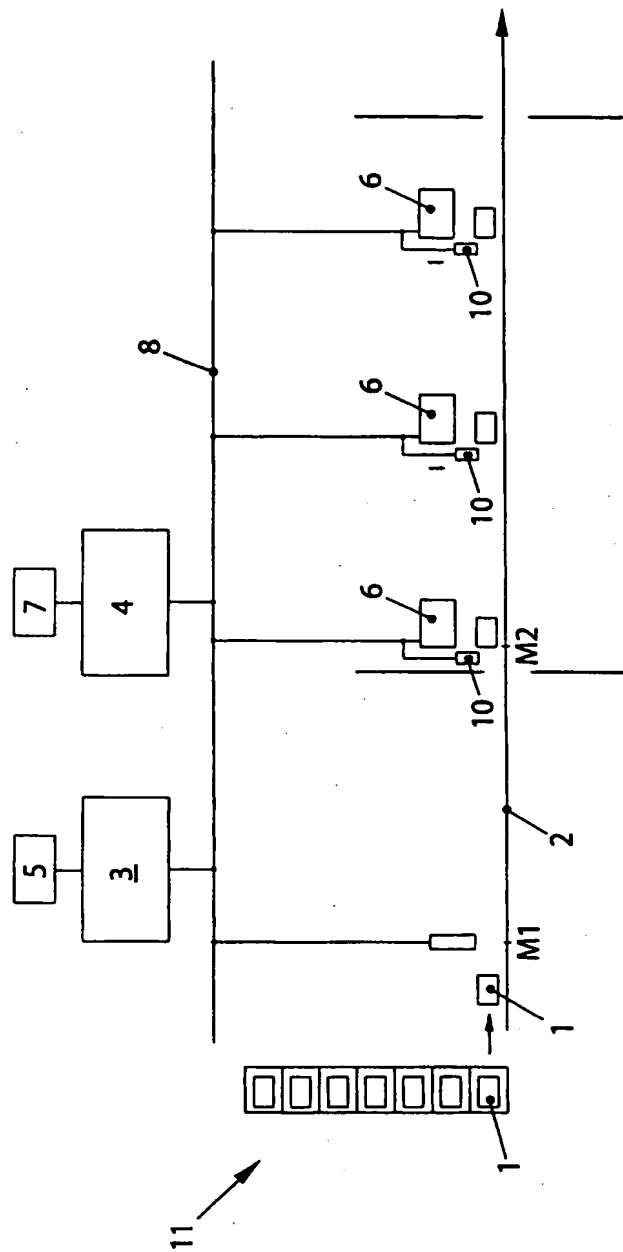


FIG.1

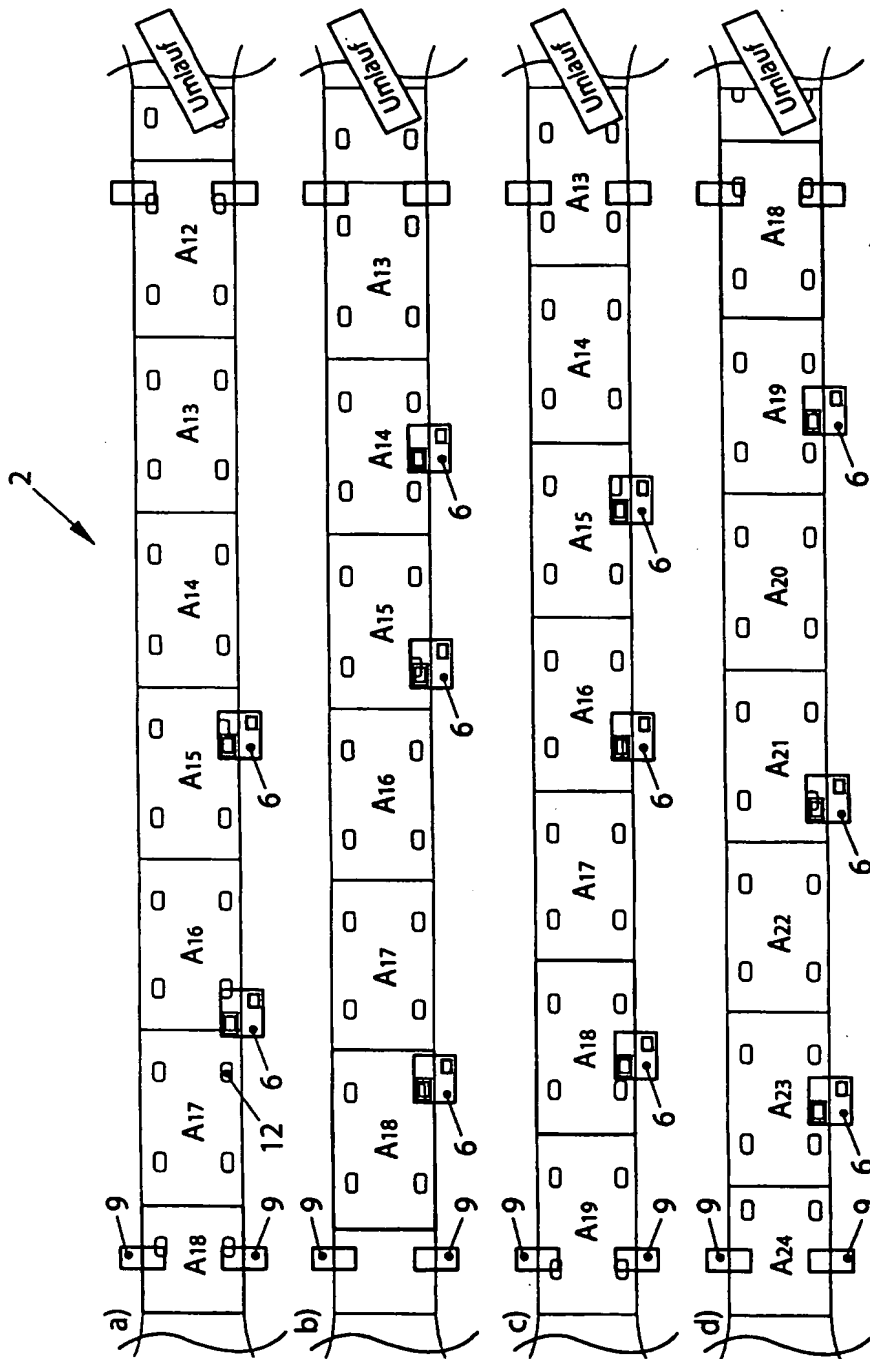


FIG. 2

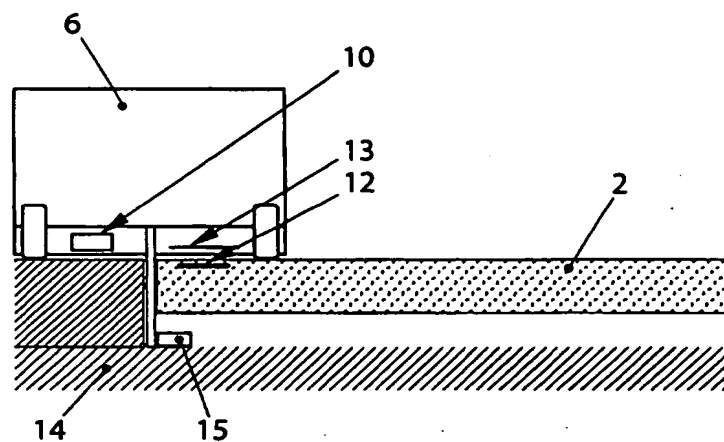


FIG. 3

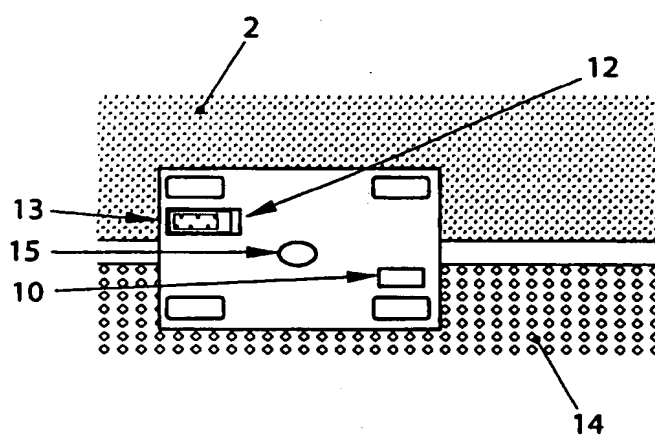


FIG. 4

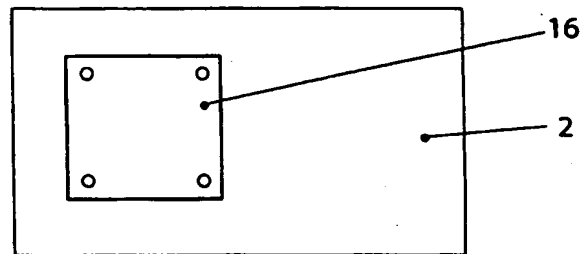


FIG. 5

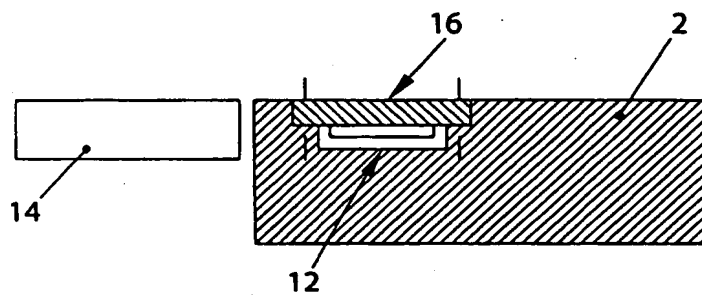


FIG. 6

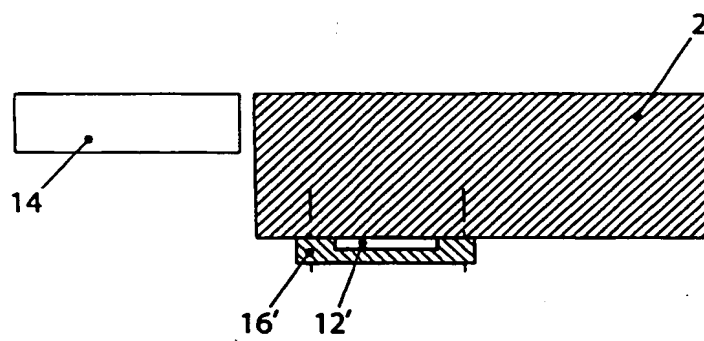


FIG. 7

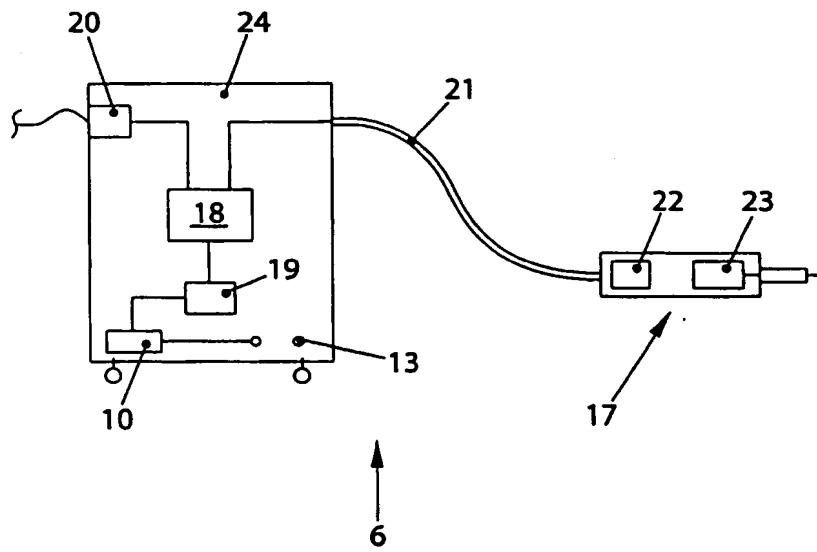


FIG. 8

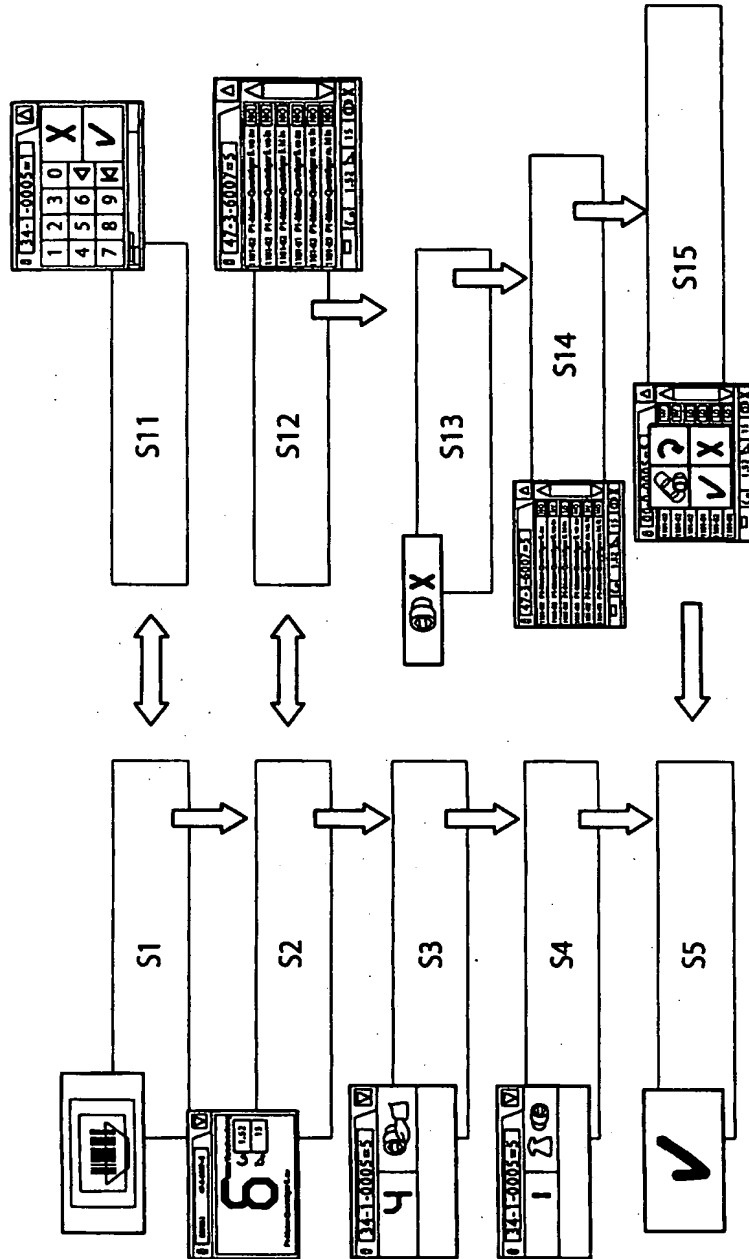


FIG. 9

POWERED BY **Dialog**

Manufacturing method for complex objects, e.g. motor vehicles, whereby property data are stored in a central database and called up by a computer in order to make any changes to instruction data for processing machines

Patent Assignee: VOLKSWAGEN AG

Inventors: FIEDLER D; PHANCONG T

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 10306856	A1	20040826	DE 10306856	A	20030218	200460	B

Priority Applications (Number Kind Date): DE 10306856 A (20030218)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 10306856	A1		16	G05B-019/418	

Abstract:

DE 10306856 A1

NOVELTY Method of manufacture of a complex object, in which a base part (1) of the object is identified by a central control unit (3, 4), the central control unit calls up property data for the object to be manufactured from a database (5) and based on the data calculates instruction data that are then transmitted to local manufacturing stations (6). In the local stations, at least one manufacturing process is carried out, whereby manufacturing data is measured and stored.

DETAILED DESCRIPTION An INDEPENDENT CLAIM is made for a system for manufacturing complex objects or products.

USE Method of manufacture of mass produced complex objects, e.g. motor vehicles.

ADVANTAGE The inventive method provides a simple and effective method for ensuring that all processing and work stations on a production line are continuously and reliably updated with any change in manufacturing data.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) The figure shows a schematic diagram of the design of an inventive manufacturing system.

base part (1)

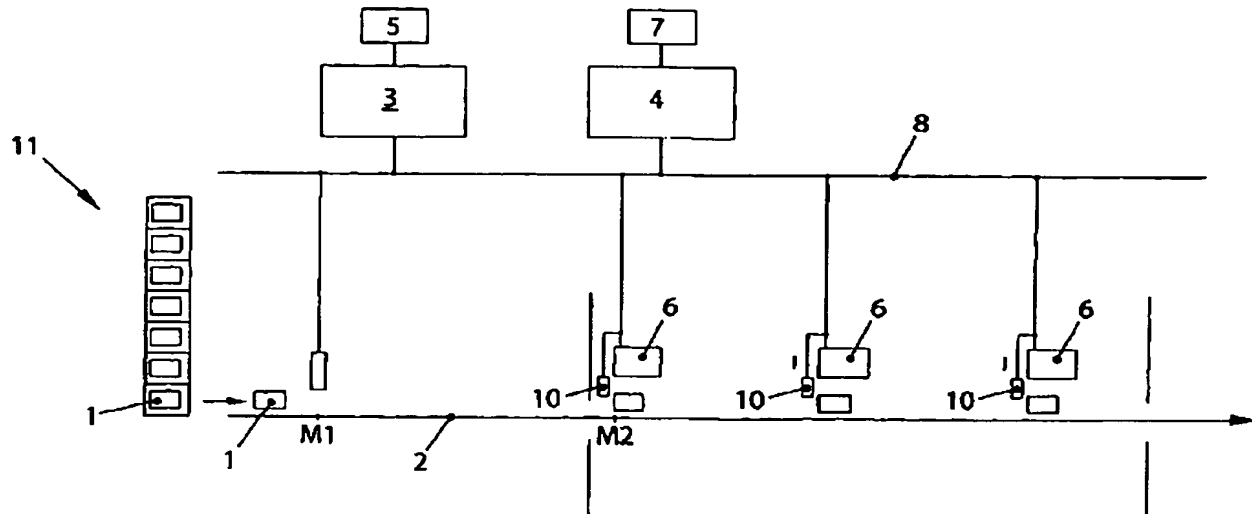
central control unit (3, 4)

database (5)

manufacturing station (6)

store of base parts (11)

pp; 16 DwgNo 1/9



Derwent World Patents Index

© 2006 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 16459125